

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平6-157048

(43) 公開日 平成6年(1994)6月3日

| (51) Int. Cl. <sup>5</sup> | 識別記号 | 庁内整理番号    | F I | 技術表示箇所 |
|----------------------------|------|-----------|-----|--------|
| C03B 8/04                  |      |           |     |        |
| 23/045                     |      | 9041-4G   |     |        |
| 37/018                     |      | Z         |     |        |
| G02B 6/00                  | 356  | A 7036-2K |     |        |

審査請求 未請求 請求項の数10 (全6頁)

|           |                  |          |  |
|-----------|------------------|----------|--|
| (21) 出願番号 | 特願平4-303639      | (71) 出願人 | 000002130<br>住友電気工業株式会社<br>大阪府大阪市中央区北浜四丁目5番33号 |
| (22) 出願日  | 平成4年(1992)11月13日 | (72) 発明者 | 彈塚 俊雄<br>神奈川県横浜市栄区田谷町1番地 住友電気工業株式会社横浜製作所内      |
|           |                  | (72) 発明者 | 大賀 裕一<br>神奈川県横浜市栄区田谷町1番地 住友電気工業株式会社横浜製作所内      |
|           |                  | (72) 発明者 | 伊藤 真澄<br>神奈川県横浜市栄区田谷町1番地 住友電気工業株式会社横浜製作所内      |
|           |                  | (74) 代理人 | 弁理士 内田 明 (外2名)                                 |

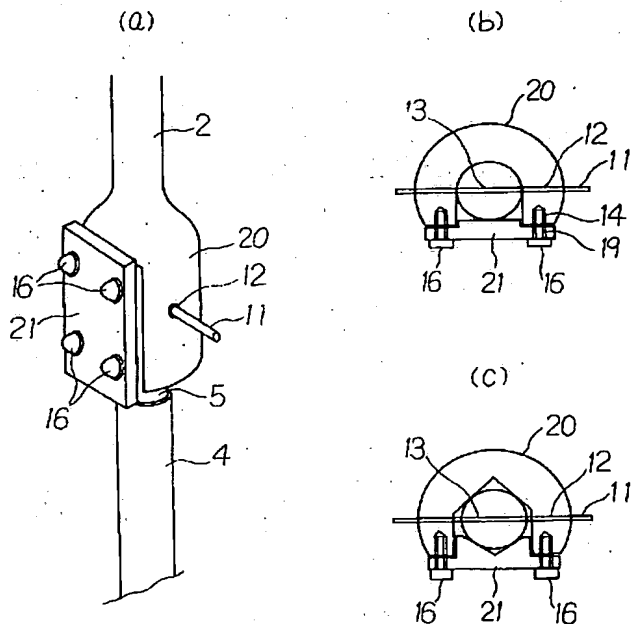
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ガラス物品の支持構造

(57) 【要約】

【目的】 ガラス物品を製造する際に支持する構造を提供する。

【構成】 回転機能を有する支持用チャックに固定された支持棒先端にガラスロッドを支持する構造において、支持棒の先端は、支持棒と一体に形成され且つ該ロッド上端と嵌合できる凹部であって回転軸に並行な側面を切り欠かれた凹部を有してなる嵌合部と、支持体とは別に形成され該切り欠かれた側面を覆って押し付ける押付け手段とからなり、該嵌合部と押付け手段とで出発ロッドの上端部を挟み込む。ロッドの振れ回りを抑制し、安定した製造ができて、偏心の無い高品質なガラス物品を製造できる



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 ガラス母材形成時またはガラス母材を熱処理する際に回転機能を有する支持用チャックに固定された支持棒先端にガラス母材形成用出発ロッドを支持するガラス物品の支持構造において、上記支持棒の先端は、支持棒と一体に形成され且つ出発ロッド上端部と嵌合できる凹部であって回転軸に並行な側面を切り欠かれた凹部を有してなる嵌合部と、支持体とは別に形成された上記切り欠かれた側面を覆って押し付ける押付け手段とからなり、該嵌合部と押付け手段とで出発ロッドの上端部を挟み込むことにより出発ロッドを支持する構造を有してなることを特徴とするガラス物品の支持構造。

【請求項2】 上記凹部の出発ロッドと接する面がV字状になっていることを特徴とする請求項1記載のガラス物品の支持構造。

【請求項3】 上記凹部の出発ロッドと接する面がパイプ内周面の一部から構成されていることを特徴とする請求項1記載のガラス物品の支持構造。

【請求項4】 上記押付け手段の出発ロッドと接する面がV字状になっていることを特徴とする請求項1記載のガラス物品の支持構造。

【請求項5】 上記押付け手段の出発ロッドと接する面がパイプ内周面の一部から構成されていることを特徴とする請求項1記載のガラス物品の支持構造。

【請求項6】 上記押付け手段の出発ロッドと接する面が平面状であることを特徴とする請求項1記載のガラス物品の支持構造。

【請求項7】 上記押付け手段を上記嵌合部にボルトによって締めつける構造を特徴とする請求項1ないし請求項6のいずれかに記載のガラス物品の支持構造。

【請求項8】 ボルトが石英、カーボンあるいはカーボンを含む材料からなることを特徴とする請求項7記載のガラス物品の支持構造。

【請求項9】 上記嵌合部と、上記押付け手段をクリップによって締めつけることを特徴とする請求項1ないし請求項6のいずれかに記載のガラス物品の支持構造。

【請求項10】 上記嵌合部が軸心を通り回転軸と交差する貫通穴を有し、且つ出発ロッド上端が軸心を通る貫通孔を有し、該嵌合部の貫通穴と挟み込まれた出発ロッドの貫通穴とに耐熱性ピンを貫通させる構造を有してなる請求項1ないし請求項8記載のガラス物品の支持構造。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明はガラス物品の支持構造に関し、例えば高純度の石英系ガラス物品を気相合成法により製造する際に、特に光ファイバ用の中間製品である光ファイバ用プリフォームの製造の際に好適に用いられる。

## 【0002】

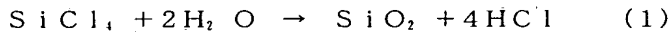
【従来の技術】 ガラス物品の製造方法は、気相合成法が用いられるのが一般的である。気相合成法は、水素などの燃料ガスと酸素などの支燃性ガスをガラス微粒子合成用バーナから噴出し、気体状のガラス原料をバーナから噴出することによってガラス原料を酸化反応または火炎加水分解反応によって反応させてガラス微粒子を生成させ、生成したガラス原料を出発ロッドの先端あるいは外周に堆積させ、この堆積に合わせて出発ロッドをガラス微粒子合成用バーナと相対的に引き上げることによりガラス微粒子堆積体を合成する。このガラス微粒子堆積体あるいはガラス微粒子堆積体と出発ロッドとの複合体は、加熱炉で熱処理することにより、脱水（あるいは脱水しない場合もあるが）し、透明化して透明ガラス物品を得る。脱水は通常ガラス微粒子堆積体が収縮しない温度例えば800℃から1200℃程度で、ハロゲンガスを含むガス中で熱処理する。透明化は1600℃前後例えば1500℃から1700℃で熱処理するのが一般的である。

【0003】 ガラス原料に屈折率を変えるドーパントを入れ、光ファイバのコアあるいはクラッド用として好適に用いられるドープガラスを製造することができる。また、コア、あるいはコアとクラッドを有する出発ロッドの外周にガラス微粒子を堆積させたのち、熱処理し透明化すれば、光ファイバ用プリフォームを製造することができる。このプリフォームは1900℃から2200℃程度の温度で熔融し、細径のファイバに線引すれば、光ファイバを得ることができる。熱処理時に例えばフッ素化合物を含む雰囲気中で熱処理すれば、フッ素を添加したガラス物品を得ることもできる。この場合、熱処理温度は通常、脱水と透明化温度の中間温度が用いられる。例えば、1250℃から1500℃がフッ素添加温度としては好ましい。

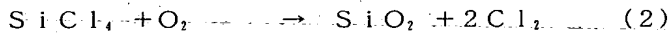
【0004】 こうした方法において、出発ロッドにガラス微粒子堆積体を合成する際、一般的には、図2に示すような構成で行われる。すなわち、回転しつつ上下にトラバースする機構を持ち、支持棒を支持、回転、移動するためのチャック1で支持棒2を固定し、この支持棒2の先端に一体的に設けられた嵌合部3に出発ロッド4の上端に設けた嵌合部5を嵌合固定し、チャック1により支持棒2を介して出発ロッド4を回転、トラバースし得る構成としている。この出発ロッド4にバーナ6の火炎7中に合成されたガラス微粒子を堆積させることにより、ガラス微粒子堆積体8を出発ロッド4の外周に堆積させる。出発ロッド4の外周ではなく先端に堆積させて行けば、中心に出発ロッドを有さないガラス微粒子堆積体を得ることができる。なお、図2中9は排気管である。

【0005】 バーナ6には水素、メタンなどの燃料ガス、酸素、空気などの支燃性ガス、およびSiCl<sub>4</sub>、あるいはSiHCl<sub>3</sub>等の気体状原料ガスを供給すること

により火炎7を形成し、この火炎中でガラス微粒子を合成する。火炎中での反応は以下の化1、化2に示す



【化2】



【0006】支持棒と出発ロッド先端の嵌合の構造として例えば特開昭58-148030号公報に開示されているものがあり、構成の概略を図3に示す。支持棒の嵌合部10はパイプ状の形状とし、嵌合部5は嵌合部10のパイプ内径に合わせた円柱状に加工し、両者をはめ合わせ、それぞれの嵌合部の回転の中心軸を通るように設けられた貫通穴12、13を合わせ、この貫通穴12、13に耐熱性のピン11を挿入することにより、出発ロッドを支持する構造が取られていた。この構造の場合、嵌合部10と嵌合部5のはめ合いが緩いと、出発ロッドを完全に固定することができないという問題点が存在する。

【0007】この不具合点を解消する方法として、実開平3-89127号公報が開示されている。これは図4に示すように嵌合方式は同一であるが、支持棒の嵌合部14に中心に向けてネジ穴15を設け、ここにボルト16を挿入し、中心に位置する出発ロッドを押さえつける方法である。

【0008】また、重量の重いガラス微粒子堆積体に対応して作業性などを考慮して、改善された嵌合構造が特開平2-89127号公報で開示されている。これは図5の(a)、(b)に示すように、出発ロッドの嵌合部の上端部18を太径にし、嵌合部17はこの形状に合わせてロート状にし、横方向から挿入し、ロート状部で荷重を支える方式である。重量物の場合、ピンでは荷重を支えきれないことがあるが、この方式でははるかに大きな荷重を支えることができる。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】上述したように、嵌合部は通常図4、図5に示すようにボルト16で嵌合部14、17の中心に位置する出発ロッドの嵌合部5、18を固定する方式が採用される。この際、ボルトの固定が不十分であると、ガラス微粒子の堆積中に締め付けがゆるみ、出発ロッドの固定状態が不十分になるという問題が生ずる。固定状態が不十分になると出発ロッドは振れ回り、ガラス微粒子の堆積面が揺らぐことになり、不安定な製造状態となるため、ガラス微粒子堆積体の外径が変動したり、最悪の事態では堆積中にクラックが発生する場合がある。また、出発ロッドの外周に堆積させる場合は、出発ロッドの振れ回りにより、出発ロッドがガラス微粒子堆積体の中心からずれ、光ファイバの場合にはコアの偏心を生じることになる。出発ロッドを引き抜いて焼結し、パイプ状ガラス物品を製造する際には、中心の穴が外周に対して偏心したパイプになってしまう。そこで、ボルトの締め付け力を強くしたり、締め付け力

(1)、(2)の式で表される。

【化1】

(1)

(2)

の管理を強化したりしたが、ガラス微粒子堆積体を長尺製造したり、ガラス微粒子堆積体に供給する燃料ガスの流量を増量した場合にはこれでは不十分で、ボルトのゆるみ、これによる出発ロッドの振れ回りが生じてしまった。本発明は、このような出発ロッドの振れ回りを抑制し、安定した製造ができて、偏心の無い高品質なガラス物品を製造できるガラス物品の支持構造を提供するものである。

【0010】

【課題を解決するための手段】上記問題点を解決するための本発明の構成は、ガラス母材形成時またはガラス母材を熱処理する際に回転機能を有する支持用チャックに固定された支持棒先端にガラス母材形成用出発ロッドを支持するガラス物品の支持構造において、上記支持棒の先端は、支持棒と一体に形成され且つ出発ロッド上端部と嵌合できる凹部であって回転軸に並行な側面を切り欠かれた凹部を有してなる嵌合部と、支持体とは別に形成された上記切り欠かれた側面を覆って押し付ける押付け手段とからなり、該嵌合部と押付け手段とで出発ロッドの上端部を挟み込むことにより出発ロッドを支持する構造を有してなることを特徴とする。本発明において、出発ロッドあるいは出発ロッドと出発ロッドに堆積されたガラス微粒子堆積体の重量を支持する構造は、嵌合部の挟み込む力だけでも十分であるが、作業性あるいは安全性の観点から、支持棒と一体に構成された嵌合部と、出発ロッドにそれぞれ設けられたそれぞれの軸心を通る貫通穴を合わせ、該貫通穴に耐熱性ピンを貫通させることにより重量を支持する構造が、特に大きな重量となる場合に有効である。支持棒に一体に構成された嵌合部の出発ロッドと接する面は、V字状あるいはパイプ内周面の一部から構成されているものが用いられる。また、支持棒と別に構成された押付け手段の出発ロッドと接する面は、V字状、パイプ内周面の一部あるいは平面状であるものが用いられる。支持棒に一体に構成された嵌合部と、支持棒とは別に構成された押付け手段の締め付けは、これらのいずれかに設けられたネジ穴と、別に用意されたボルトによって締め付けられる。あるいは両者をクリップによって締め付けることでも同様の効果を期待できる。ボルトは耐熱性、熱膨張係数などが石英に近いものとして、石英、カーボンあるいはカーボンを含む材料が望ましい。本発明の支持構造を用いて、出発ロッドが屈折率の異なるコア部、あるいはコア部とクラッド部を有するガラスロッドであり、この外周にガラス微粒子を堆積させ、その後熱処理することにより透明なガラス物品を製造し、これを線引することにより光ファイバを

製造することができる。

#### 【0011】

【作用】本発明を具体的実施例に基づき以下に説明する。図1に本発明の構成を示す。図1の(a)は外観図、(b)は断面を示したものである。支持棒4の下端には、支持棒4と一体に構成された嵌合部20と、別に構成された押付け手段21からなる出発ロッド支持構造が設けられており、押付け手段21は、嵌合部20に設けられたネジ穴14と嵌合部21のネジ穴19を通してボルト16で締め付けることにより固定される構成になっている。一方、出発ロッドの嵌合部5は円柱状の形状をしており、支持棒4の嵌合部20、押付け手段21に囲まれた空間に挿入した後、ピン11を貫通穴12および出発ロッドの貫通穴13に通すことにより、重量を支持される。この後、ボルト16を締め付けることにより、出発ロッドは支持棒4の嵌合部20、押付け手段21により締め付けられて固定される。

【0012】従来の図3に示すようなボルトを出発ロッドに直接当てることにより固定する方式の場合には、出発ロッドがガラス微粒子合成用バーナにより加熱されるため高温になっており、出発ロッドと直接接するボルト表面は熱劣化し易くなる。特に、ガラス微粒子堆積体を堆積させ始める初期段階には出発ロッドもかなりの高温になることが予測され、ボルト先端の劣化は著しい。ガラス微粒子堆積体の重量が軽いうちはまだ影響は少ないものの、重くなってくると軽微な振動などでガラス微粒子堆積体が揺れると、嵌合部には大きな力が働き、ボルトの劣化は顕著になる。この為、堆積中に出発ロッドの固定がゆるみ、振れ回りが発生することになる。この問題は、ボルトを加熱される出発ロッドに直接当てて、固定することに大きく起因している。ボルト先端ではなく、押付け手段21で出発ロッド嵌合部5を押さえる本発明ではボルトの劣化は殆ど発生しない。すなわち、ボルトは嵌合部20と押付け手段21を固定するように構成されているため、出発ロッドに直接触れず熱的に低い温度に保たれる。さらに、従来の方法では、ボルト先端が劣化するだけで振れ回りの原因となったが、本発明の構造では、固定はボルトの先端ではなく、ネジ山の面で行われるため、たとえ熱劣化があっても振れ回りには影響しにくい。以上示したように、本発明によれば、ボルトの熱劣化が少なく、振れ回りに影響しにくい為、固定のゆるみを著しく抑制でき、振れ回りを防止することができる。したがって、高品質なガラス物品を安定に製造することができる。なお、嵌合部20の形状は、図1の(b)の円筒面状の他に、(c)に示すようなV字型の固定面でもよい。押付け手段17の形状も全く同様であり、円筒面状、V字面状、平面状のいずれでも同様に効果が得られる。

#### 【0013】

【実施例】(比較例)図4に示すような従来の嵌合構造

を用いて、出発ロッドの外周にガラス微粒子堆積体を合成した。ガラス微粒子合成用バーナは、2重火炎を形成する同心円状8重管バーナを用い、ガスは燃焼ガスとして水素110リットル/分、支燃性ガスとして酸素105リットル/分、不活性ガス22リットル/分を流し、原料ガスは、 $\text{SiCl}_4$ を7リットル/分流した。出発ロッドは、屈折率の高いコアとその周囲に屈折率がコアより低いクラッドを持つ石英系の光ファイバ用コア母材を用い、外径18mm、長さ1000mmの上記コア母材の上端に、外径18mmの石英ガラスを500mm長さにダミー棒として熔融接続して用いた。バーナは、図2に示すような構成で、出発ロッドの回転中心軸鉛直方向に対して60度の角度で、設置した。この構成で、ガラス微粒子の堆積を行った結果、出発ロッドは、当初振れ回りもなく良好なスス付けができていたが、5時間経過した後、出発ロッドの外周の1回転当たりのゆらぎ(振れ回り)は1.3mmと増加し、出発ロッドの最下端に堆積していた10時間後には3.4mmと大きな振れ回りとなってしまった。以上で得られたガラス微粒子堆積体は、1600℃で焼結透明ガラス化した後、ファイバ化し、コアの偏心を測定したところ、外径の中心に対して4.1μmのズレが観察された。この偏心は、通常のファイバでは許容できない大きな値である。

【0014】(実施例)図1(a)、(b)に示すような本発明の支持構造を用いて、出発ロッドの外周にガラス微粒子堆積体を合成した。嵌合構造以外の構成は比較例と同じとした。すなわちガラス微粒子合成用バーナは、2重火炎を形成する同心円状8重管バーナを用い、ガスは燃焼ガスとして水素110リットル/分、支燃性ガスとして酸素105リットル/分、不活性ガス22リットル/分を流し、原料ガスは、 $\text{SiCl}_4$ を7リットル/分流した。出発ロッドは、屈折率の高いコアとその周囲に屈折率がコアより低いクラッドを持つ石英系の光ファイバ用コア母材を用い、外径18mm、長さ1000mmの上記コア母材の上端に、外径18mmの石英ガラスを500mm長さにダミー棒として熔融接続して用いた。バーナは、図2に示すような構成で、出発ロッドの回転中心軸鉛直方向に対して60度の角度で設置した。この構成で、ガラス微粒子の堆積を行った結果、出発ロッドは、終始振れ回りもなく良好なスス付けができた。出発ロッドの最下端に堆積していた10時間後の振れ回りは、0.1mmと極微小であった。本実施例により得られたガラス微粒子堆積体は、1600℃で焼結透明ガラス化した後、ファイバ化し、コアの偏心を測定した。外径の中心に対してコアのズレは0.2μmであり、非常に良好なファイバが得られた。

【0015】以上のように、本発明の実施例では10時間後の振れ回り0.1mm、得られたファイバの偏心が0.2μmであるのに対し、比較例のそれは3.4mm

と 4.  $1\mu\text{m}$ と大きく、本発明の効果は明らかである。

#### 【0016】

【発明の効果】以上説明したとおり、本発明の支持構造によれば出発ロッドの固定において、出発ロッドにかかる熱の影響を受けずに固定できることにより、出発ロッドの固定のゆるみがなく、安定な製造が可能である。特に、光ファイバ用コア母材の外周にガラス微粒子堆積体を合成する場合には、コアの偏心を抑えることができ、高品質な光ファイバを製造することができる。また同じ理由から、本発明によれば、出発ロッドの外周にガラス微粒子を堆積した後、出発ロッドを引き抜き、パイプ状ガラス微粒子堆積体を合成し、その後焼結して石英パイプを製造する際にも、内径と外径の偏心の小さいパイプの製造ができ効果的である。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】は本発明の支持構造の嵌合の構成を説明する図である。

【図2】はVAD法によるガラス微粒子堆積を示す概略図である。

【図3】は従来の嵌合構造を説明する概略図である。

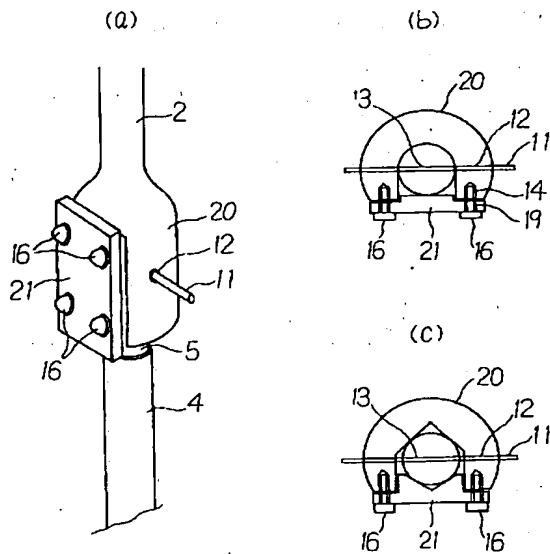
【図4】は従来の嵌合構造を説明する概略図である。

【図5】は従来の嵌合構造を説明する概略図である。

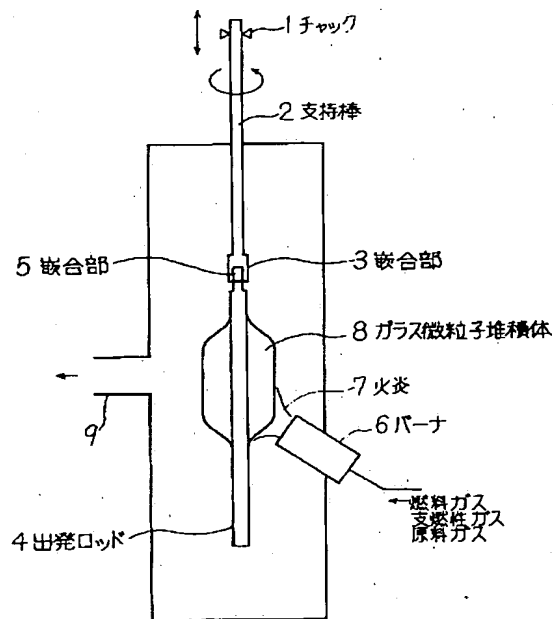
#### 【符号の説明】

- 1 チャック
- 2 支持棒
- 3 嵌合部
- 4 出発ロッド
- 5 嵌合部
- 6 ガラス微粒子合成用バーナ
- 7 火炎
- 8 ガラス微粒子堆積体
- 9 排気管
- 10 嵌合部
- 11 ピン
- 12 貫通穴
- 13 貫通穴
- 14 嵌合部
- 15 ネジ穴
- 16 ボルト
- 17 嵌合部
- 18 嵌合部
- 19 ネジ穴
- 20 嵌合部
- 21 押付け手段

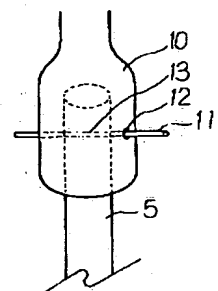
【図1】



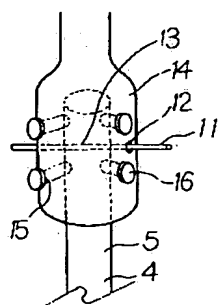
【図2】



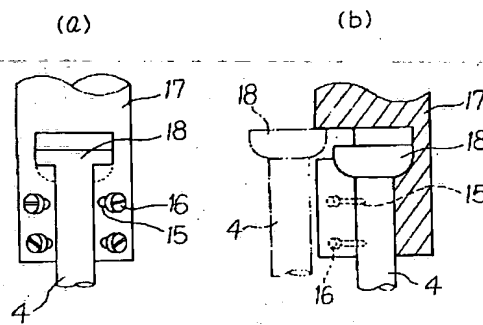
【図3】



【図4】



【図 5】



フロントページの続き

(72) 発明者 星野 寿美夫  
神奈川県横浜市栄区田谷町 1 番地 住友電  
気工業株式会社横浜製作所内